

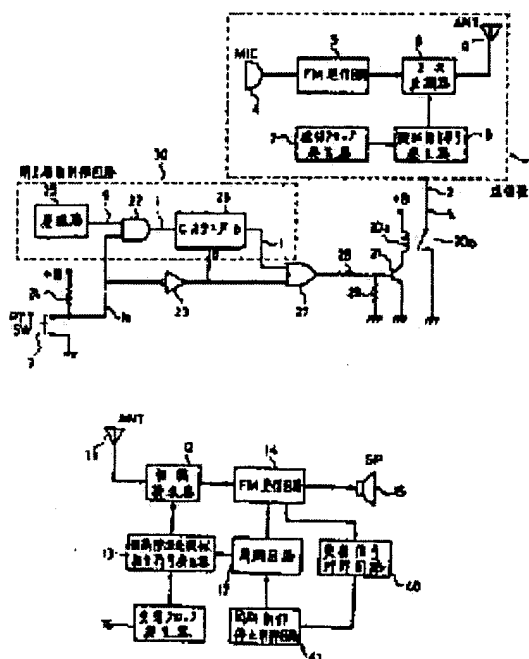
TRANSMITTER AND RECEIVER FOR SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION AND COMMUNICATION SYSTEM COMPRISED THEREOF

Patent number: JP2137533
Publication date: 1990-05-25
Inventor: SAKURAI NORIYOSHI
Applicant: ICOM INC
Classification:
 - international: H04J13/00
 - european:
Application number: JP19880291712 19881118
Priority number(s):

Abstract of JP2137533

PURPOSE: To keep the synchronization even at the stop of communication by sending an intermittent spread spectrum signal automatically, and correcting the synchronization of a pseudo noise code for correlation detection.

CONSTITUTION: A transmission line 2 is connected to ground intermittently in a short time only by exciting a relay coil 20a by an output of an intermittent drive control circuit 30 while non-operation period of a transmission switch 3 and a transmitter 1 sends a spread spectrum signal intermittently in a short time. A reception signal discrimination circuit 40 of a receiver gives a signal to a synchronization operation stop control circuit 41 when a spread spectrum signal form an FM reception 14 is lowered from a prescribed value, the circuit 41 stops the operation of a synchronizing circuit 17 to keep the phase and synchronization of a just preceding correlation detection pseudo noise code (e). Thus, after the synchronization of the code (e) is once obtained, even if the electric field strength is decreased, the communication is restarted in a short time.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

⑫ 公開特許公報(A) 平2-137533

⑬ Int.Cl.⁵

H 04 J 13/00

識別記号 庁内整理番号

A 8226-5K

⑭ 公開 平成2年(1990)5月25日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 スペクトラム拡散通信用送信機並びに受信機及びこれらからなる通信システム

⑯ 特 願 昭63-291712

⑰ 出 願 昭63(1988)11月18日

⑱ 発 明 者 桜 井 紀 佳 大阪府大阪市平野区加美鞍作1丁目6番19号 アイコム株式会社社内

⑲ 出 願 人 アイコム株式会社 大阪府大阪市平野区加美鞍作1丁目6番19号

⑳ 代 理 人 弁理士 森山 哲夫

明 細 書

1、発明の名称

スペクトラム拡散通信用送信機並びに
受信機及びこれらからなる通信システム

2、特許請求の範囲

(1) 送信スイッチの操作で動作状態となるスペクトラム拡散通信用送信機において、この送信機を一定周期で短時間動作状態とする間欠駆動制御手段を設け、前記送信スイッチが操作されていない間も間欠的にスペクトラム拡散信号が送信されるように構成したことを特徴とするスペクトラム拡散通信用送信機。

(2) スペクトラム拡散信号を受信し、このスペクトラム拡散信号の疑似雑音符号に対して相関検波用疑似雑音符号を同期回路によって同期させ、前記スペクトラム拡散信号を前記相関検波用疑似雑音符号で相関検波するスペクトラム拡散通信用受信機において、前記スペクトラム拡散信号の受信有無または前記相関検波用疑似雑音符号の同期はずれを判別する受信信号判別手段を設けるとと

もに、前記スペクトラム拡散信号の受信の無しまたは同期はずれが判別したときに前記同期回路の同期捕捉および同期追跡動作を停止させて前記相関検波用疑似雑音符号の直前の位相と同期を保持させる同期動作停止制御手段を設け、前記スペクトラム拡散信号が受信されているときに前記相関検波用疑似雑音符号を同期追跡し、受信されていないときまたは同期はずれのときは直前の位相と同期を保持するように構成したことを特徴とするスペクトラム拡散通信用受信機。

(3) 請求項1記載のスペクトラム拡散通信用送信機と、請求項2記載のスペクトラム拡散通信用受信機と、からなることを特徴とするスペクトラム拡散通信システム。

3、発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、情報の伝送がなされなくても、送信側の疑似雑音符号に対して受信側の相関検波用疑似雑音符号の同期を保持することができるようにしたスペクトラム拡散通信用送信機並びに受信機

及びこれらからなる通信システムに関するものである。

(従来の技術)

従来のスペクトラム拡散通信システムの一例の概要を、第4図ないし第6図を参照して簡単に説明する。第4図は、従来のスペクトラム拡散通信システムの一例の概要を示すブロック回路図であり、第5図は、第4図に示す送信機の各部の波形を示す図であり、第6図は、第4図に示す受信機の各部の波形を示す図である。

第4図において、送信機1は送信ライン2が送信スイッチ3(PTT)の閉成操作により接地されることで、動作状態となるように構成されている。そして、マイクロフォン4から出力される音声信号がFM送信回路5に与えられ、音声信号により搬送波がFM変調されたFM信号a(第5図(a))はFM変調されていない搬送波の波形を示す。)が出力されて2次変調器6に与えられる。また、送信クロック発生器7から出力されるクロックを基準として擬似雑音符号発生器8で、

+1と-1が予め定められた順序とタイミングで組み合わせられた擬似雑音符号b(第5図(b))に波形を示す。)が作成出力される。さらに、この擬似雑音符号bが2次変調器6に与えられ、FM信号aの搬送波の位相が第5図(c)のごとく、擬似雑音符号bが+1であればそのまま、-1であれば180°位相が反転されてスペクトラム拡散信号cとしてアンテナ9から放射される。

また、受信機10は、アンテナ11で受信されたスペクトラム拡散信号d(第6図(d))に波形を示す)が相関検波器12に与えられる。この相関検波器12には、相関検波用擬似雑音符号発生器13から出力される相関検波用擬似雑音符号e(第6図(e))に波形を示す)が与えられる。そして、相関検波により、スペクトラム拡散信号の搬送波の位相が相関検波用擬似雑音符号が+1であればそのまま、-1であれば180°位相が反転され、第6図(f)のごとく、搬送波が復調されてFM信号fが復調出力され、FM受信回路14に与えられる。さらに、このFM信号fからFM受信回路

3

14で復調された音声信号がスピーカ15から拡声される。

ところで、相関検波用擬似雑音符号発生器13から出力される相関検波用擬似雑音符号eは、受信クロック発生器16から出力されるクロックを基準として、+1と-1が送信機1の擬似雑音符号bと同じ順序とタイミングで組み合わせられて出力される。そこで、受信機10の相関検波用擬似雑音符号eと、送信機1の擬似雑音符号bとが、同期していると同時に位相が一致していれば、上述のごとく相関検波器12から第6図(f)のごときFM信号fが出力される。しかし、同期がとれず、または位相がずれていれば、相関検波器12から出力されるFM信号fは、送信機1のFM送信回路5の出力のFM信号aと異なるものとなり、FM受信回路14で満足に音声信号が復調できない。

このために、受信機10には、相関検波用擬似雑音符号eを、擬似雑音符号bに同期させると同時に位相を一致させるための同期回路17が設けられる。この同期回路17では、受信開始の際に、まず

4

初期同期動作としての同期捕捉を行なうために、位相を一致させる位相同期がなされる。そして、初期同期にいったん成功して同期信号が検出されると、クロックの周期を僅つつ調整する同期追跡を行なって、相関検波用擬似雑音符号eの同期を擬似雑音符号bにより一層一致させるとともに、一致した同期を保持するよう動作がなされる。ここで、相関検波用擬似雑音符号eの位相を一致させる方法として、従来よりスライディング相関器やマッチドフィルタまたはSAWコンボルバーを用いた方法等が知られている。また、同期追跡の方法として、従来よりタウディザークロック追跡法や遅延ロックループを用いた方法等が知られている。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、上記したスペクトラム拡散通信システムにおいて、通信に先だって送信機1から受信機10に何らかの同期設定信号が送信されるものを除いて、受信機10の相関検波用擬似雑音符号eを、送信機1の擬似雑音符号bに同期させること

は極めて困難であり、同期するまでに長い時間を必要とする。そして、送信機 1 では、受信機 10 で同期がとれたか否か判別できない。そこで、通信を開始する際には、受信機 10 が十分に同期し得るだけの長い時間が必要であり、その間は情報を伝送することができない。

そこで、通信を断続的に行なう場合には、通信を再開する度に同期させるための時間が必要であり、運用上極めて煩わしいという不具合がある。

また、フェージング等により一時的に受信機 10 が十分な電界強度でスペクトラム拡散信号 d を受信できないと、直ちに同期回路 17 は同期がはずれたものと判断して同期捕捉動作を開始し、その時点で相関検波用擬似雑音符号 e は擬似雑音符号 b と位相がずらされてしまい、電界強度が回復しても再度同期がとれるまで通信が不能となる。そして、この受信機 10 が同期がとれていない状態にあることを送信機 1 で認知できず、その間に伝送された情報を受信機 10 が受信できないという運用上

7

散通信用送信機において、この送信機を一定周期で短時間動作状態とする間欠駆動制御手段を設け、前記送信スイッチが操作されていない間も間欠的にスペクトラム拡散信号が送信されるように構成されている。

また、スペクトラム拡散通信用受信機は、スペクトラム拡散信号を受信し、このスペクトラム拡散信号の擬似雑音符号に対して相関検波用擬似雑音符号を同期回路によって同期させ、前記スペクトラム拡散信号を前記相関検波用擬似雑音符号で相関検波するスペクトラム拡散通信用受信機において、前記スペクトラム拡散信号の受信有無または前記相関検波用擬似雑音符号の同期はずれを判別する受信信号判別手段を設けるとともに、前記スペクトラム拡散信号の受信の有無または同期はずれが判別したときに前記同期回路の同期捕捉および同期追跡動作を停止させて前記相関検波用擬似雑音符号の直前の位相と同期を保持させる同期動作停止制御手段を設け、前記スペクトラム拡散信号が受信されているときに前記相関検波用擬似

9

で重大な不具合がある。

なお、上記の従来例は直接拡散変調方式によるスペクトラム拡散通信システムについての説明であるが、周波数ホッピング変調方式またはパルス化周波数変調方式によるものであっても同様の不具合がある。

本発明は、上記した従来のスペクトラム拡散通信システムの不具合を解消すべくなされたもので、送信機の擬似雑音符号に一度同期された受信機の相関検波用擬似雑音符号を、通信が停止しても同期が保持されるようにしたスペクトラム拡散通信用送信機並びに受信機及びこれらからなる通信システムを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

かかる目的を達成するために、本発明のスペクトラム拡散通信用送信機並びに受信機及びこれらからなる通信システムは、以下のごとく構成される。

まず、スペクトラム拡散通信用送信機は、送信スイッチの操作で動作状態となるスペクトラム拡

8

雑音符号を同期追跡し、受信されていないときは同期はずれのときは直前の位相と同期を保持するように構成されている。

そして、上記スペクトラム拡散通信用送信機と受信機によってスペクトラム拡散通信システムが構成されている。

(作用)

スペクトラム拡散通信用送信機から、送信スイッチが送信操作されていない間に、間欠駆動制御手段により自動的に間欠的なスペクトラム拡散信号の送信がなされる。

また、スペクトラム拡散通信用受信機では、送信機からのスペクトラム拡散信号の受信が断えまたは同期がはずれると、直前の相関検波用擬似雑音符号の位相と同期を保持するとともに、送信機から間欠的に送信されるスペクトラム拡散信号により相関検波用擬似雑音符号の同期を修正する。

そして、上記送信機と受信機とからなる通信システムは、通信が断えても受信機の相関検波用擬

似雑音符号は送信機の擬似雑音符号に同期が保持されており、通信の再開の際、または電界強度が回復した際に、同期をとるための時間が不要であり、直ちに情報の伝送が可能となる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を第1図ないし第3図を参照して説明する。第1図は、本発明のスペクトラム拡散通信用送信機の一実施例を示すブロック回路図であり、第2図は、第1図に示す送信機の動作を説明するタイムチャートであり、第3図は、本発明のスペクトラム拡散通信用受信機の一実施例を示すブロック回路図である。第1図および第3図で、第4図と同一回路ブロックには同一符号を付して重複する説明を省略する。

まず、第1図に示す本発明のスペクトラム拡散通信用送信機は、送信機1自体は第4図に示す従来の送信機1と全く同様であるが、後述するごとく、送信操作を行なうための送信ライン2の制御が相違する。すなわち、送信ライン2はリレーコイル20。の励磁によって閉成されるリレー接点

20。を介して接地される。そして、このリレーコイル20。の一端は電源+Bに接続され、他端はエミッタが接地されたトランジスタ21のコレクタに接続される。また、送信操作により閉成される送信スイッチ(PTT)3の一端が接地され、他端がアンド回路22の一方の入力端とインバータ23の入力端とに接続されるとともに、抵抗24を介して電源+Bに接続される。アンド回路22の他方の入力端に、発振器25の出力端が接続される。そして、アンド回路22の出力端がカウンタ26のクロック入力端子に接続される。また、インバータ23の出力端が、カウンタ26のリセット端子に接続されるとともにオア回路27の一方の入力端に接続される。このオア回路27の他方の入力端に、カウンタ26の出力端が接続され、オア回路27の出力端は抵抗28を介してトランジスタ21のベースに接続される。このトランジスタ21のベースは抵抗29を介して接地される。なお、発振器25とアンド回路27およびカウンタ26により間欠駆動制御回路30が構成される。

1 1

かかる構成において、以下その動作を第2図を参照して説明する。送信スイッチ3が送信操作されて閉成されると、インバータ23の入力端は“L”レベルとなり、出力端から“H”レベルが出力される。そして、この“H”レベルによりオア回路27から“H”レベルが出力され、トランジスタ21がONとなり、リレーコイル20。が励磁される。よって、送信操作によりリレー接点20。が閉成されて、送信ライン2が接地され、送信機1は動作状態となってスペクトラム拡散信号が放射される。なお、インバータ23の“H”レベルの出力によりカウンタ26はリセット状態にある。

また、送信スイッチ3が送信操作されなければ、アンド回路22の一方の入力端とインバータ23の入力端は、第2図(h)のごとく“H”レベルとなる。すると、第2図(g)に示す発振器25の発振出力gがアンド回路22を通過し、第2図(i)のパルスiがカウンタ26に与えられて計数される。そして、カウンタ26で所定の数のパルスiが計数されると、第2図(j)のごとくパルス

1 2

jが出力され、オア回路27を介してトランジスタ21に与えられる。したがって、カウンタ26からパルスjが出力される毎にトランジスタ21は短時間だけONとなり、その間リレーコイル20。が励磁されてリレー接点20。が閉成される。

この結果、送信ライン2は、第2図(k)のごとく、送信スイッチ3が送信操作されて閉成されている間に接地されるのみならず、送信スイッチ3が送信操作されていない間も間欠的に短時間だけ接地される。そこで、送信スイッチ3が送信操作されずに通信が断れても、送信機1はスペクトラム拡散信号を間欠的に短時間送信する。

次に、第3図に示す本発明のスペクトラム拡散通信用受信機は、第4図に示す従来の受信機10に、受信信号判別回路40と同期動作停止制御回路41を付加したものである。受信信号判別回路40は、FM受信回路14からIF信号等の電界強度に応じた信号が与えられ、スペクトラム拡散信号が所定レベルの電界強度より低下すると、同期動作停止制御回路41に信号を与える。または、この受

信信号判別回路40は、相関検波用擬似雑音符号eの同期はずれを検出して信号を出力するものであっても良い。そして、同期動作停止制御回路41は、受信信号判別回路40の信号に応じて、同期回路17の同期捕捉および同期追跡動作を停止させ、直前の相関検波用擬似雑音符号eの位相と同期を保持させるように同期回路17を制御する。なお、同期回路17では、受信クロック発生器16から出力されるクロックの分周比を適宜に変更することで、相関検波用擬似雑音符号eの位相と同期を調整しており、直前の分周比を維持することによって、位相と同期を保持し得る。また、同期動作停止制御回路41の動作は、最初に相関検波用擬似雑音符号eを送信機の擬似雑音符号bに同期させる際には、作用しないよう構成される。

かかる構成において、相関検波用擬似雑音符号eの同期が一度得られた後に、通信が断たれまたはフェーシング等により電界強度が低下しても、同期回路17は同期捕捉および同期追跡動作を行わずに直前の相関検波用擬似雑音符号eの位相と

同期が保持されるので、短時間に通信が再開されまたはフェーシング等が解消すれば、直ちに同期動作を必要とせずに情報を受信できる。また、通信が長い間断たれるとすれば、送信機1の送信クロックと受信機10の受信クロックは完全に一致し得ないことから、相関検波用擬似雑音符号eの位相と同期は徐々にずれてしまう。そこで、間欠的に送信されるスペクトラム拡散信号を受信し、この短時間の受信の間に位相と同期が同期追跡により修正される。したがって、長い間通信が断たえていても、相関検波用擬似雑音符号eの位相と同期は常に受信可能な状態に保持される。

なお、送信機1からスペクトラム拡散信号を間欠的に送信する周期と継続時間は、受信機10において相関検波用擬似雑音符号eの僅かな同期追跡動作で位相と同期を一致し得る範囲内で適宜に設定すれば良い。また、間欠駆動制御回路30は、上記実施例に限られず、タイマーやモノマルチバイブレータ等を用いて適宜に構成されたものであっても良い。さらに、送信機1の間欠駆動制御

1 5

回路30および受信機10の受信信号判別回路40と同期動作停止制御回路41をマイクロコンピュータのソフトウェアにより構成しても良い。

(発明の効果)

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

まず、スペクトラム拡散通信用送信機は、送信操作がされなくても、受信機の相関検波用擬似雑音符号の位相と同期を修正するために、自動的に一定周期で短時間だけスペクトラム拡散信号を送信できる。

また、スペクトラム拡散通信用受信機は、通信が断たれまたはフェーシング等で電界強度が低下しても、直前の相関検波用擬似雑音符号の位相と同期をそのまま保持できる。そして、送信機から間欠的に送信されるスペクトラム拡散信号によって、位相と同期のずれを修正できる。したがって、通信の再開の際に、同期捕捉動作を必要とせずに、直ちに情報の受信が可能である。

そして、上記送信機と受信機からなる通信シス

1 6

テムでは、通信を断続させ、またはフェーシング等により一時的に電界強度が低下しても、通信の再開または電界強度の回復後迅速に情報の伝送が可能であり、運用上きわめて優れている。

4、図面の簡単な説明

第1図は、本発明のスペクトラム拡散通信用送信機の一実施例を示すブロック回路図であり、第2図は、第1図に示す送信機の動作を説明するタイムチャートであり、第3図は、本発明のスペクトラム拡散通信用受信機の一実施例を示すブロック回路図であり、第4図は、従来のスペクトラム拡散通信システムの一例の概要を示すブロック回路図であり、第5図は、第4図に示す送信機の各部の波形を示す図であり、第6図は、第4図に示す受信機の各部の波形を示す図である。

- 1：送信機、 3：送信スイッチ、
- 8：擬似雑音符号発生器、 10：受信機、
- 13：相関検波用擬似雑音符号発生器、
- 17：同期回路、 30：間欠駆動制御回路、
- 40：受信信号判別回路、

1 7

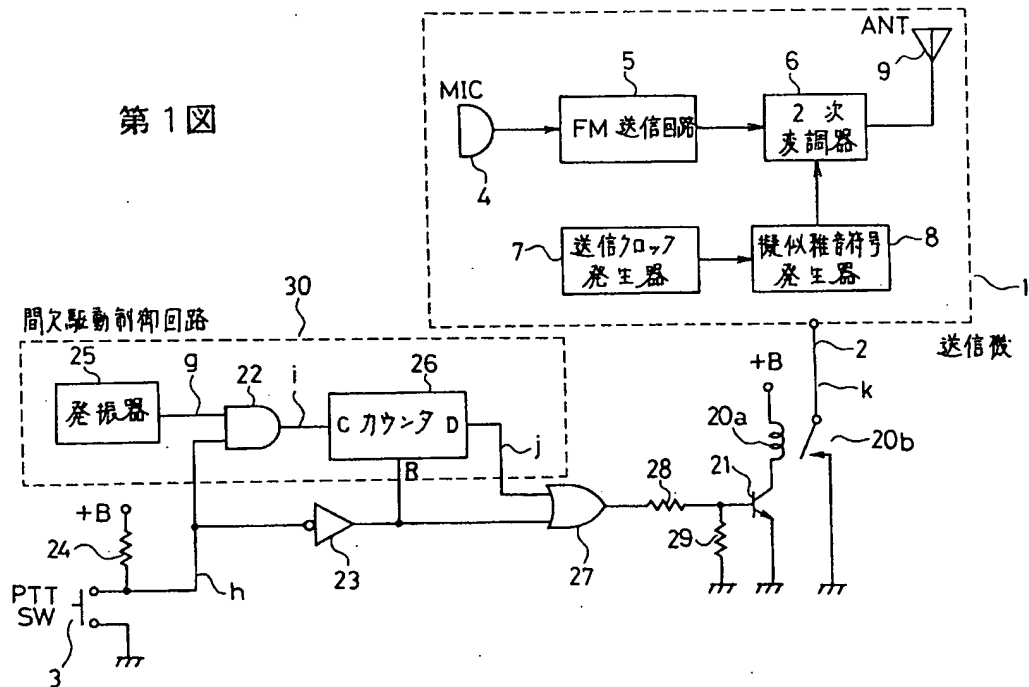
1 8

41: 同期動作停止制御回路。

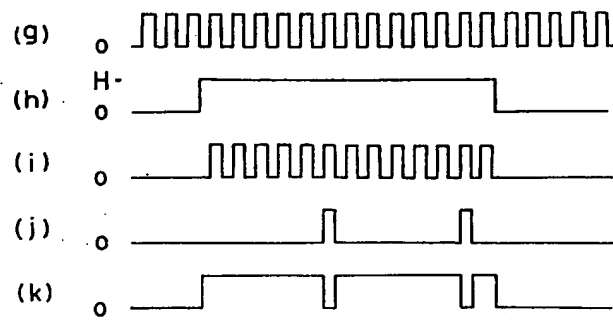
特 許 出 願 人 アイコム株式会社
代 理 人 弁 理 士 森 山 哲 夫

19

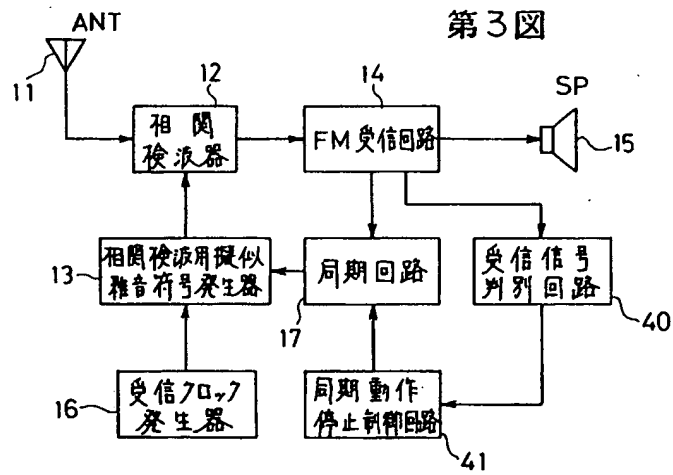
第 1 図



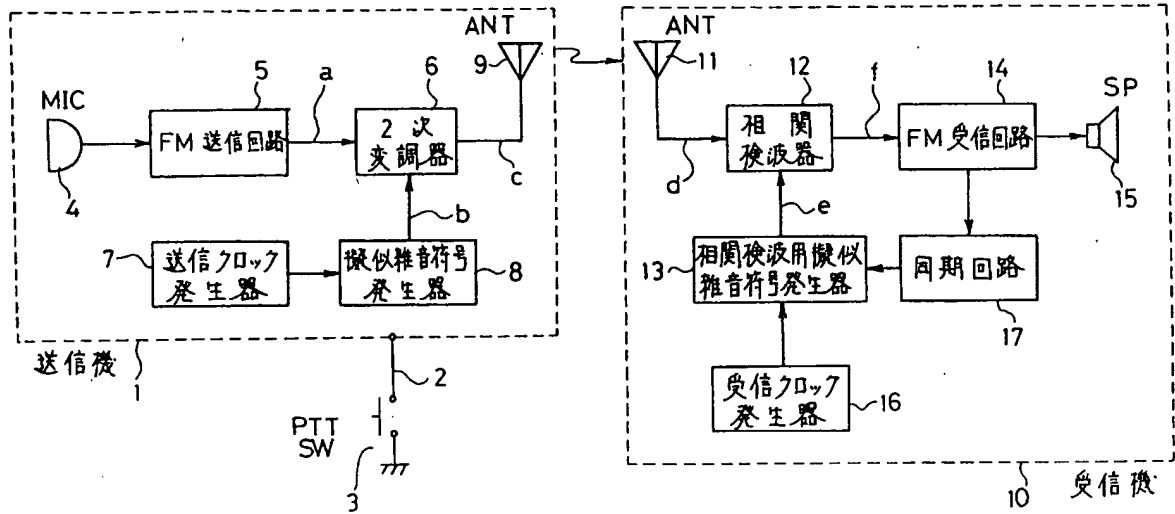
第2図



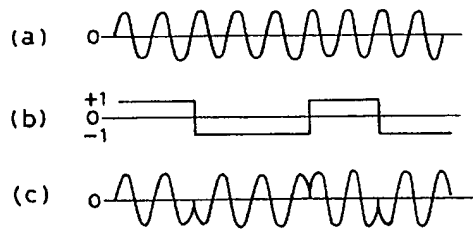
第3図



第4図



第5図



第6図

